

特開平6-93936

(43) 公開日 平成6年(1994)4月5日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 45/04		9248-3G		
47/00	B	9248-3G		
	F	9248-3G		
	M	9248-3G		
	P	9248-3G		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-286565

(22) 出願日 平成4年(1992)9月11日

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 石田 明男

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車
工業株式会社内

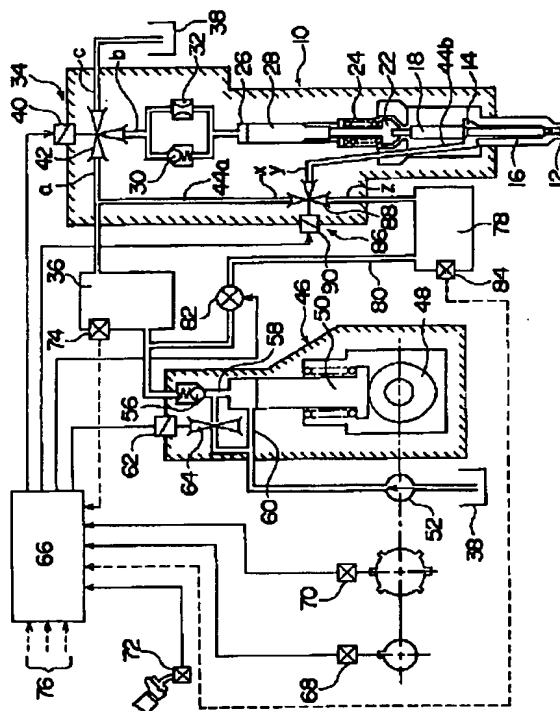
(74) 代理人 弁理士 広渡 祐彰

(54) 【発明の名称】 蓄圧式燃料噴射装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 出力、燃費等のエンジン性能が優れ、かつ振動騒音及び排気ガス中のNO_xを低減することができる特に車両用ディーゼルエンジンに好適な蓄圧式燃料噴射装置を提供する。

【構成】 燃料噴射パターンを、少量の燃料を噴射するパイロット噴射と残部多量の燃料を噴射するメイン噴射とから構成し、メイン噴射を担当する高圧燃料用の第1蓄圧器36と、パイロット噴射を担当する低圧燃料用の第2蓄圧器78とを設ける。燃料噴射ノズルの開閉は、第1蓄圧器の高圧燃料をノズルニードル18に閉弁力として作用させ又は同閉弁力を除去する第1の三方電磁弁34によつて行なわせ、またパイロット噴射用の低圧燃料とメイン噴射用の高圧燃料の切換えは、第2の三方電磁弁86によつて行なう。



BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め設定された高圧力の燃料を貯溜する第1の蓄圧器、同第1蓄圧器内の燃料より十分低い圧力の燃料を貯溜する第2の蓄圧器、上記第1及び第2蓄圧器に加圧された燃料を供給する燃料加圧ポンプ、その開閉によつて燃料噴射を制御するノズルニードルを具えた燃料噴射ノズル、上記ノズルニードルに上記第1蓄圧器内の燃料圧力を作用させることによつて同ノズルニードルを閉止すると共に、同燃料圧力を除去することによつて同ノズルニードルを開放する第1の三方電磁弁、上記燃料噴射ノズル内の燃料溜と第1蓄圧器又は第2蓄圧器とを選択的に連通させる第2の三方電磁弁、及び燃料噴射時に、先ず第2三方電磁弁により第2蓄圧器と燃料溜とが連通されたのち第1三方電磁弁によりノズルニードルに印加されていた第1蓄圧器の燃料圧力を短時間除去することによつて少量の燃料のパイロット噴射が行なわれ、その後上記第2三方電磁弁により第1蓄圧器と燃料溜とが連通されたのち第1三方電磁弁によりノズルニードルに印加されていた第1蓄圧器の燃料圧力を所要時間除去することによつて残部の燃料のメイン噴射が行なわれるように、上記第1及び第2三方電磁弁を制御するコントローラを具備してなることを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、蓄圧式燃料噴射装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来のディーゼルエンジン用蓄圧式燃料噴射装置の典型的な構成を図2の概略構成図を参照して説明する。図中符号10は総括的に燃料噴射ノズルを示し、同噴射ノズル10は、その先端に穿設された複数の燃料噴射用噴孔12及び同噴孔12に供給される燃料を貯溜する燃料溜14を具えたノズル16を有する。

【0003】 ノズル16内に、上記燃料溜14と噴孔12との連通を制御するノズルニードル18が摺動自在に収容され、同ノズルニードル18はノズルホルダ20内に収蔵されたプッシュロッド22を介してプレツシヤスプリング24により常時閉方向に付勢されている。上記ノズルホルダ20内に油室26が形成され、同油室26内に、上記ノズルニードル18及びプッシュロッド22に対し同軸的に油圧ピストン28が摺動自在に嵌装されている。

【0004】 上記油室26は、並列に配置された一方向弁30及びオリフィス32を介して三方電磁弁34の第1の出口bに接続され、同電磁弁34は、更に蓄圧器36に連通する入口a及び燃料タンク38に連通する第2の出口cを具えている。上記入口aは、電磁アクチュエータ40によつて駆動される弁体42により、第1出口b又は第2出口cに選択的に接続され、電磁アクチュエ

ータ40が消勢されているときは、入口aは第1出口bに連通し、また同電磁アクチュエータ40が付勢されたときは、入口aが第2出口cに連通するように構成されている。また上記ノズルホルダ20及びノズル16内に、上記燃料溜14を蓄圧器36に接続するフィードホール44が設けられている。

【0005】 上記蓄圧器36には、総括的に符号46で示されている燃料加圧ポンプにより、エンジンの運転状態に応じ予め設定された高圧力の燃料が供給される。上記燃料加圧ポンプ46は、エンジンのクランク軸に連動して駆動される偏心輪又はカム48によつて往復駆動されるプランジャ50を具え、同プランジャ50は、低圧のフィードポンプ52によりポンプ室54内に供給された燃料タンク38内のオイルを加圧して一方向弁56を介し蓄圧器36に圧送する。

【0006】 上記ポンプ室54の吐出側通路58と、フィードポンプ52に連通する吸入側通路60との間に、電磁アクチュエータ62によつて開閉されるスビル弁64が介装され、同電磁アクチュエータ62及び前記三方電磁弁34の電磁アクチュエータ40は、夫々コントローラ66によつて制御される。

【0007】 コントローラ66は、多気筒エンジンの個々のシリンダを判別する気筒判別装置68、エンジン回転数及びクランク角検知装置70、エンジンの負荷検知装置72及び上記蓄圧器36内の燃料圧力を検知する燃料圧力センサ74、並びに、必要に応じエンジンの運転状態に影響を及ぼす気温、大気圧、燃料温度等の補助情報76を受容して、上記電磁アクチュエータ40及び62を制御する。

【0008】 上記従前の蓄圧式燃料噴射装置の作動態様を簡略に説明すると次のとおりである。先ず、エンジンのクランク軸に連動して駆動される偏心輪又はカム48によりプランジャ50が駆動され、フィードポンプ52によつてポンプ室54に供給された低圧の燃料が高圧に加圧されて蓄圧器36に供給される。

【0009】 エンジンの運転状態に応じて、コントローラ66から電磁アクチュエータ62に駆動出力が供給されてスビル弁64が開閉され、同スビル弁64によつて蓄圧器36内の燃料圧力が予め設定された高圧力（例えば800～1000気圧）に制御される。一方、蓄圧器36内の燃料圧力を示す信号がセンサ74からコントローラ66にフィードバックされる。

【0010】 蓄圧器36内の高圧燃料は、燃料噴射ノズル10のフィードホール44を経て燃料溜14に供給され、ノズルニードル18を上向き即ち啓開方向に押圧している。一方、燃料噴射ノズル10の不作動時には、三方電磁弁34の電磁アクチュエータ40が消勢されていて入口aと第1出口bとが連通しているの、蓄圧器36の高圧燃料が一方向弁30及びオリフィス32を経て油室26に供給されている。

3

【0011】油室26内の油圧ピストン28が、同油室内の燃料圧力によつて下向きに押圧され、この油圧力に基づく押下げ力にプレツシヤスプリング24のばね力を加えた開弁力が、プツシユロツド22を介してノズルニードル18に印加される。上記ノズルニードル18に上向きに作用する燃料圧力の作用面積よりも油圧ピストン28に下向きに作用する燃料圧力の受圧面積が十分大きく設定され、更にプレツシヤスプリング24の下向きのばね力が追加して作用しているので、ノズルニードル18は図示の閉止位置に保持されている。

【0012】次に、コントローラ66の駆動出力により電磁アクチュエータ40が付勢されると、入口aと第1出口bとの連通が遮断されて、第1出口bと第2出口cとが連通される。このため油室26がオリフィス32及び第2出口cを介して燃料タンク38に接続され、油圧ピストン28に作用していた燃料圧力が除去され、プレツシヤスプリング24がノズルニードル18に作用する上向きの燃料圧力により克服されて同ノズルニードル18が啓開され、燃料溜14内の高圧燃料が噴孔12からシリンダ内に噴射される。

【0013】エンジンの運転状態に応じ予め設定された時間後に、コントローラ66によつて電磁アクチュエータ40が消勢され、三方電磁弁34の入口aと第1出口bとが再び連通して、油圧ピストン28に蓄圧器36内の燃料圧力が印加されるので、ノズルニードル18が閉止され、燃料噴射が終了する。

【0014】上記蓄圧式燃料噴射装置は、蓄圧器36に貯溜された設定圧力の高圧燃料をエンジンの各シリンダに供給することができるので、アイドル運転から高速全力運転まで、広範囲に変動する回転数、負荷領域で運転する車両用ディーゼルエンジンの全運転範囲において高い性能を確保し得る一般的な利点がある。

【0015】しかしながら、通常の燃料噴射装置では、燃料が上記ノズルニードル18の設定時間の開放により一時に供給されるため、縦軸に熱発生率 $dQ/d\theta$ をとり、横軸にクランク角 θ （又は時間）をとつて示した図5の典型的な熱発生パターン図に曲線Qで示されているように、燃焼の初期に、高温高圧の急激な爆発燃焼が行なわれ、エンジンの運転騒音が増大すると共に、排気ガス中の NO_x が増大する不具合がある。

【0016】上記運転騒音及び排気ガス中の NO_x を低減するために、縦軸に燃料噴射率 $dq/d\theta$ をとり横軸にクランク角 θ （又は時間）をとつて示した図3の典型的な噴射率線図に曲線Iで示されているように、各燃料噴射サイクル毎に、最初短時間 θ_1 内に少量（例えば全噴射量の10%程度）のパイロット噴射 I_1 を行い、休止時間 θ_2 をおいたのち相対的に長い時間 θ_3 にわたり残部多量のメイン噴射 I_m を行なう噴射パターンの採用が有効であることが知られている。

【0017】即ち、上記2段燃料噴射パターンを採用し

4

た場合、最初パイロット噴射された少量の燃料は、直ちには燃焼せず続くメイン噴射の初期に噴射された燃料と共に緩やかな燃焼が生じられ、図4の熱発生パターン線図中に曲線Q₁で示されているように、最高圧力及び温度が比較的低い燃焼が生じられ、従つてエンジンの振動及び騒音が低くなり、かつ排気ガス中の NO_x 量が少なくなる利点がある。

【0018】従つて、上述した蓄圧式燃料噴射装置と上記2段燃料噴射パターンとを組み合わせることによつて、エンジン性能の向上と振動騒音及び NO_x の低減とを同時に達成し得ることが期待されるが、1000気圧前後の高圧燃料を取り扱う従来の燃料噴射装置では、たとえ三方電磁弁34の付勢及び消勢を如何に迅速に行なつても、油圧系の応答性が十分でないために、短い噴射時間即ち図3の $(\theta_1 + \theta_2 + \theta_3)$ 内に同図に示されているような噴射パターンを実現することは、實際上極めて困難である。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑み創案されたもので、蓄圧式燃料噴射装置の長所を保持しながら2段燃料噴射の利点を享有することができ、従つて出力、燃費等の性能が優れ、かつ振動騒音が小さくかつ排気ガス中の NO_x が少ない特に車両用のディーゼルエンジンを実現することができる蓄圧式燃料噴射装置を提供することを目的とするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、予め設定された高圧力の燃料を貯溜する第1の蓄圧器、同第1蓄圧器内の燃料より十分低い圧力の燃料を貯溜する第2の蓄圧器、上記第1及び第2蓄圧器に加圧された燃料を供給する燃料加圧ポンプ、その開閉によつて燃料噴射を制御するノズルニードルを具えた燃料噴射ノズル、上記ノズルニードルに上記第1蓄圧器内の燃料圧力を作用させることによつて同ノズルニードルを閉止すると共に、同燃料圧力を除去することによつて同ノズルニードルを開放する第1の三方電磁弁、上記燃料噴射ノズル内の燃料溜と第1蓄圧器又は第2蓄圧器とを選択的に連通させる第2の三方電磁弁、及び燃料噴射時に、先ず第2三方電磁弁により第2蓄圧器と燃料溜とが連通されたのち第1三方電磁弁によりノズルニードルに印加されていた第1蓄圧器の燃料圧力を短時間除去することによつて少量の燃料のパイロット噴射が行なわれ、その後上記第2三方電磁弁により第1蓄圧器と燃料溜とが連通されたのち第1三方電磁弁によりノズルニードルに印加されていた第1蓄圧器の燃料圧力を所要時間除去することによつて残部の燃料のメイン噴射が行なわれるように、上記第1及び第2三方電磁弁を制御するコントローラを具備してなることを特徴とする蓄圧式燃料噴射装置を提案するものである。

【0021】

5

【実施例】以下本発明の実施例を図1について具体的に説明する。(なお、図2を参照して説明した従来の装置と実質的に同一又は対応する部材及び部分には同一の符号を付し、重複説明は省略する。)図示のように、本発明によれば、従来の蓄圧器に対応する高圧(例えば800~1000気圧)の燃料を貯溜する第1の蓄圧器36の外に、比較的低压(例えば300~500気圧)の燃料を貯溜する第2の蓄圧器78が設けられる。

【0022】第2蓄圧器78は、油路80を介して燃料加圧ポンプ46に接続され、同油路80内には電磁開閉弁82が介装されている。同電磁開閉弁82は、エンジンの運転状態に応じコントローラ66から供給される駆動出力によつて開閉され、第2蓄圧器78内の燃料圧力を設定圧力に調定する。簡単のために、第2蓄圧器78内の設定燃料圧力は、エンジンの運転状態如何に拘らず、一定圧力例えば300気圧としても良い。また、第2蓄圧器78には、燃料圧力を検知する圧力センサ84が設けられ、同センサ84の出力信号はコントローラ66に供給される。

【0023】一方、燃料噴射ノズル10には、その油圧ピストン28に供給される燃料圧力を制御する従来の三方電磁弁即ち第1の三方電磁弁34の外に、総括的に符号86で示した第2の三方電磁弁が設けられている。

【0024】同第2三方電磁弁86は、第1蓄圧器36に連通する上流側フィードホール44aに接続された第1入口x及び第2蓄圧器78に連通する第2入口zの一方を、燃料溜14に連通する下流側フィードホール44bに接続された出口yに選択的に連結する弁体88と、同弁体88を切換え作動させる電磁アクチュエータ90とから構成されている。同電磁アクチュエータ90はコ

ントローラ66の駆動出力によつて制御される。

【0025】上記装置の作動態様は次のとおりである。先ず、燃料噴射ノズル10の不作動時は、コントローラ66によつて第2三方電磁弁86の電磁アクチュエータ90が消勢されており、第2入口zと出口yとが連通して第2蓄圧器78内の低压燃料が燃料溜14に供給されている。一方、第1三方電磁弁34の電磁アクチュエータ40が消勢されていて入口aと第1出口bとが連通され第1蓄圧器36の高圧燃料が油室26に供給されている。従つて、従前の燃料噴射ノズルについて詳細に説明した態様で、ノズルニードル18は閉止状態に保持されている。

【0026】次に、燃料噴射時には、コントローラ66により第1三方電磁弁34の電磁アクチュエータ40が付勢されて第1出口bと第2出口cとが連通され、油室26内の燃料圧力が除去される。この結果、プレツシヤスプリング24が克服されてノズルニードル18が開放され、燃料溜14内の低压燃料が噴孔12からシリンダ内に噴射され、図3にI_pで示したパイロット噴射が行なわれる。

6

【0027】極めて短い時間即ちクランク角 θ_1 の経過後、実際には瞬時の後、第1三方電磁弁34の電磁アクチュエータ40がコントローラ66により消勢されるので、再び油室26に第1蓄圧器36内の高圧燃料が供給されてノズルニードル18が閉止され上記パイロット噴射I_pが停止される。

【0028】次に、図3のクランク角 θ_2 の間に、コントローラ66によつて第2三方電磁弁86の電磁アクチュエータ90が付勢されて第1入口xと出口yとが連通され、燃料溜14に第1蓄圧器36内の高圧燃料が供給される。続いて、第1三方電磁弁34の電磁アクチュエータ40がコントローラ66により付勢されて前述したようにノズルニードル18が開放され、高圧の燃料がシリンダ内に噴射されてメイン噴射I_mが行なわれる。クランク角 θ_3 に相当する時間の経過後に、コントローラ66により電磁アクチュエータ40が消勢されて、ノズルニードル18が閉止され、パイロット噴射I_pとメイン噴射I_mとからなる1噴射サイクルが完結する。

【0029】パイロット噴射I_pとメイン噴射I_mとからなる2段噴射によつて緩やかな燃焼が行なわれるので、エンジンの運転騒音及び振動が低減されると共に、排気ガス中のNO_xが低減される利点があり、同時にメイン噴射I_mが高圧燃料によつて行なわれるので、燃焼を改善してエンジン性能の向上を図ることができる。また、上記構成によれば、ノズルニードルの開閉が第1三方電磁弁34によつて行なわれ、パイロット噴射I_p及びメイン噴射I_mの燃料の切替えが、第2三方電磁弁86により行なわれるので、応答性が優れ、所望のパターンの2段噴射を確実にこなうことができる。

【0030】

【発明の効果】叙上のように、本発明に係る蓄圧式燃料噴射装置は、予め設定された高圧力の燃料を貯溜する第1の蓄圧器、同第1蓄圧器内の燃料より十分低い圧力の燃料を貯溜する第2の蓄圧器、上記第1及び第2蓄圧器に加圧された燃料を供給する燃料加圧ポンプ、その開閉によつて燃料噴射を制御するノズルニードルを具えた燃料噴射ノズル、上記ノズルニードルに上記第1蓄圧器内の燃料圧力を作用させることによつて同ノズルニードルを閉止すると共に、同燃料圧力を除去することによつて同ノズルニードルを開放する第1の三方電磁弁、上記燃料噴射ノズル内の燃料溜と第1蓄圧器又は第2蓄圧器とを選択的に連通させる第2の三方電磁弁、及び燃料噴射時に、先ず第2三方電磁弁により第2蓄圧器と燃料溜とが連通されたのち第1三方電磁弁によりノズルニードルに印加されていた第1蓄圧器の燃料圧力を短時間除去することによつて少量の燃料のパイロット噴射が行なわれ、その後上記第2三方電磁弁により第1蓄圧器と燃料溜とが連通されたのち第1三方電磁弁によりノズルニードルに印加されていた第1蓄圧器の燃料圧力を所要時間除去することによつて残部の燃料のメイン噴射が行なわ

れるように、上記第1及び第2三方電磁弁を制御するコントローラを具備してなることを特徴とし、出力、燃費等のエンジン性能が優れ、かつ振動騒音及び排気ガス中の NO_x を低減することができる特に車両用ディーゼルエンジンに好適な燃料噴射装置を提供し得る利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例を示す概略構成図である。

【図2】 従来の蓄圧式燃料噴射装置の概略構成図である。

【図3】 図1に示した噴射装置における燃料噴射パターンを示す線図である。

ンを示す線図である。

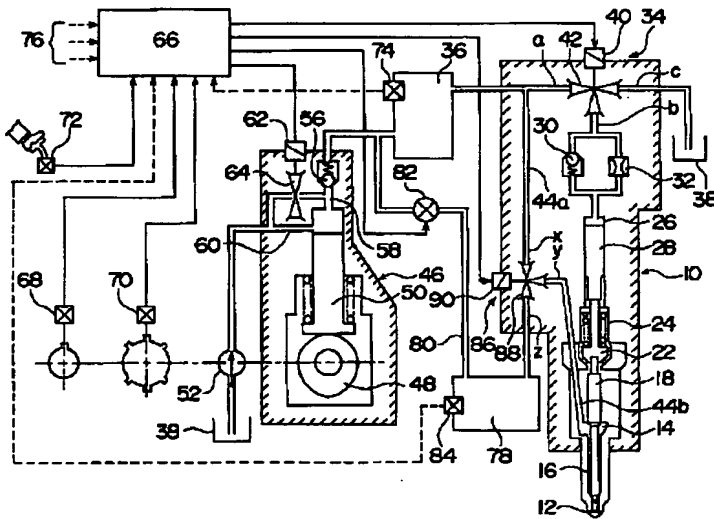
【図4】 図3に示した燃料噴射パターンに対応する熱発生パターンを示す線図である。

【図5】 通常の燃料噴射が行なわれた場合の熱発生パターンを示す線図である。

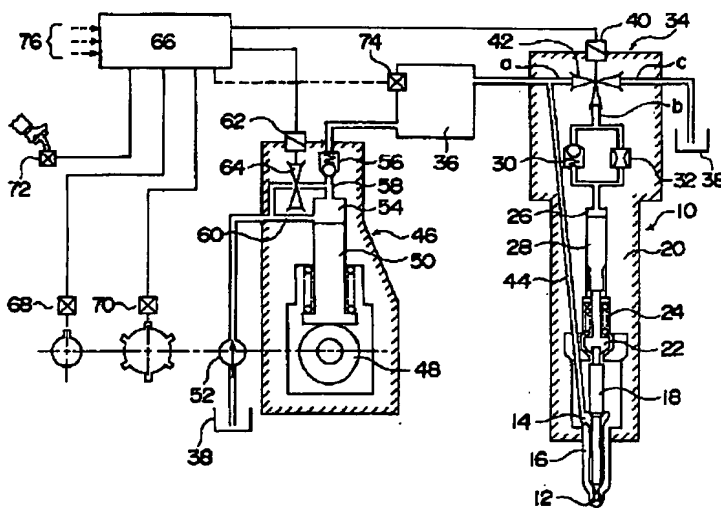
【符号の説明】

10…燃料噴射ノズル、12…噴孔、14…燃料溜、18…ノズルニードル、28…油圧ピストン、34…第1三方電磁弁、36…第1蓄圧器、46…燃料加圧ポンプ、66…コントローラ、78…第2蓄圧器、86…第2三方電磁弁

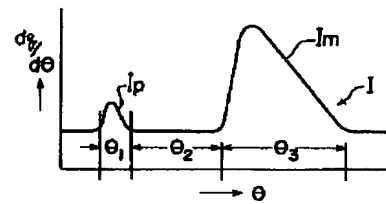
【図1】



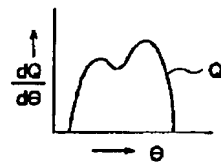
【図2】



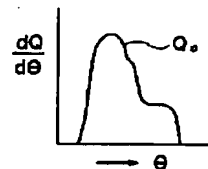
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

F 0 2 M 47/02

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9248-3G

BEST AVAILABLE COPY